

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **05-250462**
 (43)Date of publication of application : **28.09.1993**

(51)Int.Cl. **G06F 15/66**
G06F 15/62
G06F 15/66
H04N 1/40

(21)Application number : **04-038195** (71)Applicant : **FUJI PHOTO FILM CO LTD**
 (22)Date of filing : **25.02.1992** (72)Inventor : **HATANAKA ISAMU**
TAKIMOTO MASAAKI
SAOTOME ATSUSHI

(30)Priority

Priority number : **04 194** Priority date : **06.01.1992** Priority country : **JP**

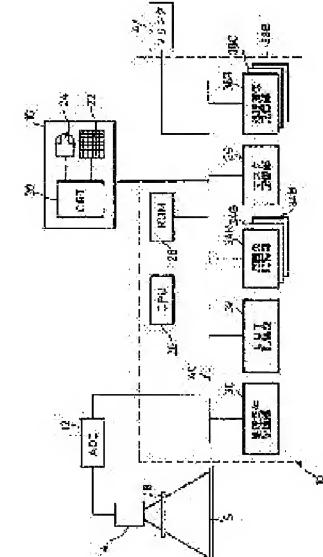
(54) IMAGE PROCESSING METHOD

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide the image processing method which can perform an image processing for generating unnaturalness to a boundary part of an original image, and a specific area set to the original image.

CONSTITUTION: An image read by a CCD camera 14 is displayed on a CRT display 20, a specific point is set to a desired spot to which an image processing is to be performed, and a first specific area is set within a range of a circle centering around the specific point.

Subsequently, between a boundary obtained by expanding or contracting a boundary of a first specific area, and a boundary of a first specific area, a second specific area is set. In such a state, a prescribed image processing is performed to these first and second specific areas.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] **20.11.1995**

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] **2790562**

[Date of registration] **12.06.1998**

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-250462

(43)公開日 平成5年(1993)9月28日

(51) Int.Cl.⁵ 識別記号 廣内整理番号

G 0 6 F	15/66	A	8420-5L
	15/62	3 2 0	A 8125-5L
	15/66	4 7 0	A 8420-5L
H 0 4 N	1/40	Z	9068-5C

F 1

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平4-38195
(22) 出願日 平成4年(1992)2月25日
(31) 優先権主張番号 特願平4-194
(32) 優先日 平4(1992)1月6日
(33) 優先権主張国 日本(JP)

(71)出願人 000005201
富士写真フィルム株式会社
神奈川県南足柄市中沼210番地

(72)発明者 畑中 勇
東京都港区西麻布2丁目26番30号 富士写
真フィルム株式会社内

(72)発明者 滝本 雅章
東京都港区西麻布2丁目26番30号 富士写
真フィルム株式会社内

(72)発明者 五月女 偲
東京都港区西麻布2丁目26番30号 富士写
真フィルム株式会社内

(74)代理人 弁理士 千葉 剛宏 (外3名)

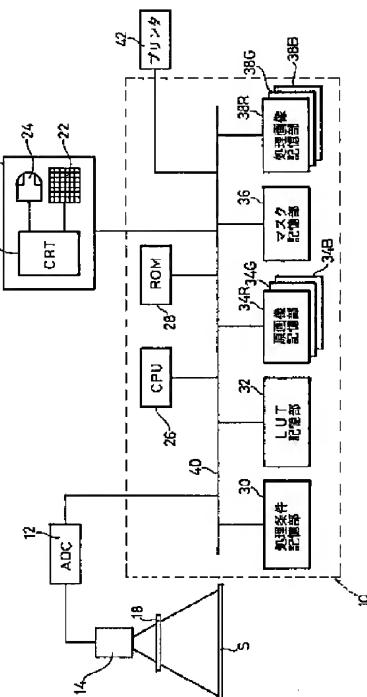
(54) 【発明の名称】 画像処理方法

(57) 【要約】

【目的】原画像と原画像に設定した特定領域との境界部分に不自然さの生じない画像処理を施すことのできる画像処理方法を提供することを目的とする。

【構成】 CCDカメラ14によって読み取った画像をCRTディスプレイ20に表示し、画像処理を施すべき所望の地点に特定点を設定し、前記特定点を中心とする円の範囲内で第1の特定領域を設定する。次いで、前記第1の特定領域の境界を膨張または収縮させることで得られる境界と前記第1の特定領域の境界との間に第2の特定領域を設定する。そして、これらの第1および第2の特定領域に対して所定の画像処理を施す。

11



1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】原画像の特定領域に対して所望の画像処理を施す画像処理方法において、

前記原画像に対して第1の境界を形成することで第1の特定領域を設定する第1の過程と、

前記第1の境界を、該境界を基準として前記第1の特定領域の内方向または外方向に移動させることで新たに第2の境界を形成し、前記第1の境界と前記第2の境界との間に第2の特定領域を設定する第2の過程と、

前記第1の特定領域に対して所望の画像処理を施すことで第1の処理画像を得るとともに、前記第2の特定領域に対して前記原画像と前記第1の処理画像との中間の処理の画像を得る画像処理を施すことで第2の処理画像を得る第3の過程と、

を有することを特徴とする画像処理方法。

【請求項2】請求項1記載の方法において、

第1の特定領域は、原画像上で指定した特定点の画像データに対して一定の条件の範囲内にある画像データからなる画像領域として設定することを特徴とする画像処理方法。

10

20

【請求項3】請求項1記載の方法において、

第2の境界は、第1の境界を収縮または膨張させることで形成することを特徴とする画像処理方法。

【請求項4】原画像の特定領域に対して所望の画像処理を施す画像処理方法において、

原画像を画像表示手段に表示し、この原画像に対して第1の境界を有する第1の特定領域を設定し、原画像と前記第1の特定領域とを重ねて画像表示手段に表示する第1の過程と、

前記第1の境界を、該境界を基準として前記第1の特定領域の内方向または外方向に移動させることで新たに第2の境界を形成し、前記第1の境界と前記第2の境界との間に第2の特定領域を設定し、原画像と前記第1の特定領域と前記第2の特定領域とを重ねて画像表示手段に表示する第2の過程と、

前記第1の特定領域に対して所望の画像処理を施すことで第1の処理画像を得るとともに、前記第2の特定領域に対して前記原画像と前記第1の処理画像との中間の処理の画像を得る画像処理を施すことで第2の処理画像を得、原画像と前記第1の処理画像と前記第2の処理画像とを重ねて画像表示手段に表示する第3の過程と、

を有することを特徴とする画像処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、原画像に処理領域を設定し、この領域内の画像に対して所望の画像処理を施すことのできる画像処理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、イメージスキャナー、ビデオカメラ等で読み込んだ原画像に対して階調補正、輪郭強

30

40

50

調等の画像処理を施し、所望の画像を得る方法が種々提案されている。この場合、原画像に対する処理範囲を特定しないで画一的に画像処理を行うと、適切な処理が施された部分と、適切な処理が施されない部分とが生じることになる。

【0003】そこで、例えば、イメージスキャナー等で読み込まれ、CRTに表示された原画像に対して、ライトペン等を用いて処理範囲を特定し、その部分に対し所望の画像処理を行う方法が提案されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記の方法では、特定範囲に対して所望の画像処理を行った場合、前記特定範囲の境界部分において画像に段差が生じてしまうといった不都合がある。

【0005】そこで、本発明は、原画像の特定領域に対して所望の画像処理を施す場合、前記特定領域の境界部分において不自然さの生じない画像を得ることができ、また、このような処理を行う場合の作業性を向上させるとともに、処理結果の確認も迅速かつ容易となる画像処理方法を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】前記の課題を解決するために、本発明は、原画像の特定領域に対して所望の画像処理を施す画像処理方法において、前記原画像に対して第1の境界を形成することで第1の特定領域を設定する第1の過程と、前記第1の境界を、該境界を基準として前記第1の特定領域の内方向または外方向に移動させることで新たに第2の境界を形成し、前記第1の境界と前記第2の境界との間に第2の特定領域を設定する第2の過程と、前記第1の特定領域に対して所望の画像処理を施すことで第1の処理画像を得るとともに、前記第2の特定領域に対して前記原画像と前記第1の処理画像との中間の処理の画像を得る画像処理を施すことで第2の処理画像を得る第3の過程と、を有することを特徴とする。

【0007】また、本発明は、原画像の特定領域に対して所望の画像処理を施す画像処理方法において、原画像を画像表示手段に表示し、この原画像に対して第1の境界を有する第1の特定領域を設定し、原画像と前記第1の特定領域とを重ねて画像表示手段に表示する第1の過程と、前記第1の境界を、該境界を基準として前記第1の特定領域の内方向または外方向に移動させることで新たに第2の境界を形成し、前記第1の境界と前記第2の境界との間に第2の特定領域を設定し、原画像と前記第1の特定領域と前記第2の特定領域とを重ねて画像表示手段に表示する第2の過程と、前記第1の特定領域に対して所望の画像処理を施すことで第1の処理画像を得るとともに、前記第2の特定領域に対して前記原画像と前記第1の処理画像との中間の処理の画像を得る画像処理を施すことで第2の処理画像を得、原画像と前記第1の

処理画像と前記第2の処理画像とを重ねて画像表示手段に表示する第3の過程と、を有することを特徴とする。

【0008】

【作用】本発明に係る画像処理方法では、原画像の第1の特定領域に対して所望の画像処理を行い第1の処理画像を得るとともに、前記第1の特定領域の第1の境界を、該境界を基準として外方向または内方向に移動させることで新たに第2の境界を形成し、前記第1の境界および前記第2の境界との間に設定される第2の特定領域に対して原画像と前記第1の処理画像との中間の処理の画像を得る画像処理を行うことにより、前記第1の境界および前記第2の境界における画像が連続的となり自然な処理画像を得ることができる。

【0009】また、本発明に係る画像処理方法では、画像表示手段上で、前記原画像、前記第1の特定領域、前記第2の特定領域を夫々重ねて設定および表示し、これらに対して所望の画像処理を施し、その結果の表示もを行うことにより、作業性が向上するとともに、処理結果の確認が迅速かつ容易となる。

【0010】

【実施例】本発明に係る画像処理方法について、実施例を挙げ、添付の図面を参照しながら以下詳細に説明する。

【0011】図1は本実施例の画像処理方法が適用される装置の概略構成を示す。

【0012】参照符号10は画像処理装置を示し、この画像処理装置10にはA/D変換器12を介してCCDカメラ14が接続されるとともに、コンソール16が接続される。CCDカメラ14はRGB切換フィルタ18を介して原稿Sに記録された原画像の読み取りを行う。

【0013】コンソール16はCRTディスプレイ20、キーボード22およびマウス24を備え、前記CRTディスプレイ20に表示された原画像あるいは後述する処理画像に基づき画像処理装置10に対して所望の指示を行う。

【0014】画像処理装置10はCPU26、ROM28、処理条件記憶部30、LUT(ルックアップテーブル)記憶部32、原画像記憶部34R、34G、34B、マスク記憶部36および処理画像記憶部38R、38G、38Bを備え、これらはバス40に接続される。なお、バス40には処理画像をハードコピーとして出力するためのプリンタ42が接続される。

【0015】CPU26は画像処理装置10の全体の制御を行い、ROM28は前記CPU26における処理手順を規定するプログラムを保持する。処理条件記憶部30はキーボード22あるいはマウス24によって設定された原画像に対する処理条件を記憶する。LUT記憶部32は原画像を前記処理条件に基づいて変換して処理画像とし、あるいは後述するマスク画像データを作成するためのルックアップテーブルを記憶する。原画像記憶部

34R、34G、34BはRGB切換フィルタ18によって分離され、CCDカメラ14で読み取られたR、G、B各色の原画像を記憶する。マスク記憶部36は原画像に対して所望の画像処理を施すべく設定された特定領域をマスク画像データとして記憶する。処理画像記憶部38R、38G、38Bは原画像の前記特定領域に対して所望の画像処理を施した処理画像を記憶する。

【0016】本実施例に係る画像処理装置10は基本的には以上のように構成されるものであり、次に、この画像処理装置10を用いた画像処理方法について説明する。

【0017】先ず、図2に示すフローチャートに基づき原画像の読み動作について説明する。

【0018】原稿Sに記録された原画像をRGB切換フィルタ18をRに設定した状態でCCDカメラ14によって読み取る(S1、S2)。読み取られた原画像はA/D変換器12によってデジタル信号に変換された後、バス40を介して原画像記憶部34Rに記憶されるとともに、コンソール16のCRTディスプレイ20に表示される(S3、S4)。次いで、RGB切換フィルタ18をGおよびBに設定した状態でS2乃至S4の動作を繰り返し、原画像記憶部34G、34Bに夫々の原画像を記憶させる(S5)。

【0019】次に、図3のフローチャートに基づき原画像に対して特定領域を設定する場合について説明する。

【0020】先ず、図4に示すように、CRTディスプレイ20に原画像44を表示し(S6)、この原画像44に対しマウス24を用いて所望の画像処理を施す箇所、例えば、顔に特定点46を合わせる(S7)。次に、マウス24により前記特定点46を中心とする円周48の直径を調整し、前記円周48によって囲まれる領域50を設定する(S8)。なお、領域50はマウス24によって任意に調整可能である。

【0021】次いで、前記領域50内において、所望の画像処理を施す第1の特定領域52を設定する。

【0022】そこで、先ず、CPU26は、特定点46に対応した原画像44の画像データr、g、bを各色毎に原画像記憶部34R、34G、34Bより読み出す(S9)。そして、これらの画像データr、g、bと、予め設定された設定濃度幅 Δr 、 Δg 、 Δb とから、濃度が $r \pm \Delta r/2$ 、 $g \pm \Delta g/2$ 、 $b \pm \Delta b/2$ の範囲にある画像データを抽出するためのルックアップテーブル(図5a乃至図5c)を作成する。そして、これらのルックアップテーブルを用いて領域50内の原画像44を変換し(S10乃至S12)、R、G、Bの各色毎のマスク画像データが作成される。

【0023】次に、前記のようにして作成されたR、G、Bの各色のマスク画像データの共通部分を求めるに、原画像44の領域50内にあって、しかも、所定の設定濃度幅 Δr 、 Δg 、 Δb 内にある第1の特定領域5

2を規定する第1のマスク54(図6参照)が作成される(S13)。なお、この第1のマスク54は、CRTディスプレイ20に表示される(S14)。オペレータは、図6に示す第1のマスク54が所望のものであれば(S15)、該当するマスク画像データをそのままマスク記憶部36に記憶させておく(S16)。また、所望のものでない場合には、再びS10乃至S16の処理を繰り返し行うことにより所望の第1のマスク54を作成することができる。

【0024】以上のようにして得られた第1のマスク54によって第1の特定領域52を規定することにより、例えば、図4に示すように、色相の近似した人物の顔の部分を第1の境界55で囲まれる領域として自動的に設定することができる。

【0025】次に、図7のフローチャートに従い、第1の特定領域52内の原画像44(図4参照)に所望の画像処理を行う場合について説明する。

【0026】先ず、オペレータはマウス24あるいはキーボード22を用いて処理条件の設定を行う(S20)。この場合、図4に示すように、CRTディスプレイ20には原画像44および第1の特定領域52が表示されているとともに、複数の処理条件設定マーク51が表示されている。なお、この処理条件設定マーク51は、例えば、第1の特定領域52内の原画像44を今表示されているものよりも「明るくする」、あるいは「暗くする」といった処理条件に対応しているものとす*

$$\begin{vmatrix} 1/8 & 1/8 & 1/8 \\ 1/8 & 0 & 1/8 \\ 1/8 & 1/8 & 1/8 \end{vmatrix} \quad \text{または}$$

*る。

【0027】そこで、オペレータがマウス24を用いて所望の処理条件を選択すると、画像処理装置10におけるCPU26は、前記処理条件に対応するルックアップテーブルをLUT記憶部32より選択し、原画像記憶部34R、34G、34Bに記憶されている各色の原画像44に対して階調の変換を施した後、処理画像として夫々処理画像記憶部38R、38G、38Bに記憶させる(S21)。

【0028】次に、マスク記憶部36に記憶された第1のマスク54(図6参照)のマスク画像データを読み出し、その領域を膨張または収縮させ、図8に示すように、第2のマスク53を形成する(S22)。なお、図9では、第1のマスク54の第1の境界55を収縮することで第2のマスク53の第2の境界57を作成した場合を示している。

【0029】ここで、領域の膨張収縮処理の方法について説明する。例えば、図6に示す楕円形の第1のマスク54において、第1の特定領域52のマスク画像データを100、それ以外のマスク画像データを0とし(図9

(a)参照)、コンボリューション演算による空間フィルタ処理で第1の境界55近傍のマスク画像データの平滑化処理を行う。この場合、空間フィルタとして、例えば、

【0030】

【数1】

$$\begin{vmatrix} 0 & 1/4 & 0 \\ 1/4 & 0 & 1/4 \\ 0 & 1/4 & 0 \end{vmatrix} \dots (1)$$

処理を用いて、例えば、境界61aを収縮させ、境界61bを膨張させれば、前記中心線の位置をそのままとして領域63を等方的に膨張させることができる。また、図11に示す境界65によって囲まれる領域の場合、当該中心線を変位させることなく上記の収縮処理により等方的に収縮された境界69によって囲まれた領域67を得ることができる。さらに、図12に示す境界71によって囲まれる領域の場合、当該中心線を変位させることなく上記の膨張処理により等方的に収縮された境界75によって囲まれた領域73を得ることができる。

【0033】次に、上記の膨張収縮処理によって作成された第1のマスク54(図6)のマスク画像データと第2のマスク53(図8)のマスク画像データとの差を求めて、図13に示すリングマスク59のマスク画像データを作成し、このデータをマスク記憶部36に記憶させる(S23)。

【0034】続いて、RGB各色を切り換え(S24)、原画像44と前記リングマスク59との共通部分を抽出する(S25)。なお、この共通部分は原画像44とリングマスク59のマスク画像データとの論理積を

【0031】等の対称性の良いマトリックスを用いると、図9(b)に示す特性のデータが得られる。次に、前記データに対して50以上の閾値、例えば、70の閾値を設定し、この閾値以下を0、閾値以上を100として規格化すると、図9(c)の上段に示す特性のデータが得られる。これから、収縮された第2の境界57によって囲まれる第1の特定領域52が設定される。また、膨張された境界を得るために、図9(b)のデータに対して50以下の閾値を設定すればよい。図9(c)の下段に示す特性のデータは、閾値を30に設定した場合のものである。以上は空間フィルタ処理を用いた膨張収縮法であるが、X-Y変換系において単純にX方向またはY方向に境界を移動させる方法もある。

【0032】以上のように処理を行うことにより、初めに設定された境界に対して等方的に膨張または収縮された境界を得ることができる。例えば、図10に示す2つの同心円からなる境界61a、61bによって囲まれる領域63の場合、通常の拡大縮小処理で境界の設定を行ったのでは、境界61a、61b間の中心線の位置も拡大、縮小に伴って変化してしまうことになるが、上記の

求めることで得ることができる。次に、前記共通部分の原画像44に対して、図14に示すように、ゲインを、原画像44を作成する際のルックアップテーブル77のゲインの半分に設定したルックアップテーブル79を用いて階調変換する(S26)。

【0035】同様に、図8において設定された処理条件に基づく処理画像と前記リングマスク59との共通部分を抽出し(S27)、前記共通部分の処理画像に対して、図14に示すように、ゲインを、処理画像を作成する際のルックアップテーブル81のゲインの半分に設定したルックアップテーブル83を用いて階調変換する(S28)。

【0036】そして、以上のように階調変換して得られた画像を加算することで、リングマスク59の部分に対応して加重平均されたリング画像が得られる(S29)。

【0037】次に、S21で得られた処理画像と第2のマスク53との共通部分を抽出し(S30)、また、原画像44と第1のマスク54を反転して得られる反転マスク85(図15参照)との共通部分を抽出した後(S31)、S29で得られたリング画像とS30およびS31で得られた共通部分を合成する(S32)。なお、この合成は論理和によって実行可能である。そこで、この処理をR、G、Bの各色に対して行い(S33)、さらに合成することで、図16に示すように、第2の境界57で囲まれる部分が処理画像87となり、第1および第2の境界55、57間の部分が前記処理画像87と原画像44との加重平均画像89となり、第1の境界55の外の部分が原画像44となる合成画像91を得ることができる。この合成画像91はCRTディスプレイ20に表示される(S34)。なお、所望の合成画像91でない場合には再びS20乃至S34の処理を繰り返すことで所望の合成画像91を得ることができる(S35)。

【0038】なお、上述した実施例では、中間の画像処理を行う領域が1つの場合を示したが、中間の画像処理を行う領域を多重に設けるようにしてもよい。この場合、前記多重の領域に対して中間の画像処理を順次輝度を変化させて施すことで、一層段差の目立たない良好な画像を得ることができる。

【0039】また、上述した実施例ではリングマスク59に対応する画像を加重平均画像89としているが、加重平均を行う代わりに第1および第2のマスク54、53に対応する部分に所定の画像処理を施し、次いで、前記第1のマスク54に対応する部分に前記所定の画像処理を再び施すことで同様の効果を得ることができる。

【0040】さらにまた、上述した実施例では、原画像に対して形成された第1の境界を等方的に膨張、収縮させて第2の境界を形成し第2の特定領域を設定するようにしているが、膨張、収縮を異方性を持たせて行うよう

にしてもよい。

【0041】このための具体的な方法としては、(1)式の空間フィルタを(2)式に示す如く、異方性を持たせて設定する方法、あるいは、図17に示すように、第1の境界95を等方的に膨張(または収縮)させて境界96を形成し、前記境界96を一方向に適当な距離だけ図形移動させることで第2の境界97を得る方法等が考えられる。このようにして任意の特定領域を得ることができる。

【0042】

【数2】

$$\begin{array}{ccc|c} 0 & 1/8 & 0 & \cdots (2) \\ 1/8 & 1/8 & 1/8 \\ 1/8 & 2/8 & 1/8 \end{array}$$

【0043】

【発明の効果】以上のように、本発明に係る画像処理方法によれば、次のような効果が得られる。

【0044】すなわち、原画像に対し特定領域を設定し、この特定領域に所望の画像処理を施すとともに、前記特定領域の境界部分に処理画像と原画像との中間の処理の画像を得る画像処理を施している。この結果、特定領域の境界部分に段差の生じない処理画像を得ることができる。

【0045】また、前記境界部分の設定に際して、特定領域を膨張または収縮させることで所望の境界部分を得ることができ、これによって所望の処理画像を作成することができる。

【0046】さらに、以上の処理を画像表示手段上で行うことにより、作業性を向上させることができるとともに、処理結果の確認も迅速かつ容易となる効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る画像処理方法の一実施例が適用される画像処理装置の構成ブロック図である。

【図2】本発明に係る画像処理方法における原画像の読み取り処理のフローチャートである。

【図3】本発明に係る画像処理方法におけるマスク作成のフローチャートである。

【図4】本発明に係る画像処理方法における特定領域設定の際の表示の説明図である。

【図5】本発明に係る画像処理方法における処理領域設定のためのルックアップテーブルの説明図である。

【図6】本発明に係る画像処理方法における共通マスクの説明図である。

【図7】本発明に係る画像処理方法における画像処理のフローチャートである。

【図8】本発明に係る画像処理方法における共通マスクの説明図である。

【図9】本発明に係る画像処理方法における膨張収縮処

理の説明図である。

【図10】図9に示す膨張収縮処理を用いた場合のマスクの説明図である。

【図11】図9に示す膨張収縮処理を用いた場合のマスクの説明図である。

【図12】図9に示す膨張収縮処理を用いた場合のマスクの説明図である。

【図13】本発明に係る画像処理方法におけるリングマスクの説明図である。

【図14】本発明に係る画像処理方法におけるルックアップテーブルの説明図である。

【図15】本発明に係る画像処理方法における反転マスクの説明図である。

【図16】本発明に係る画像処理方法における合成画像の表示の説明図である。

【図17】図9に示す膨張収縮処理で得られた境界を移

動して形成されるマスクの説明図である。

【符号の説明】

10…画像処理装置

14…CCDカメラ

16…コンソール

20…CRTディスプレイ

22…キーボード

24…マウス

26…CPU

28…ROM

30…処理条件記憶部

32…LUT記憶部

34R、34G、34B…原画像記憶部

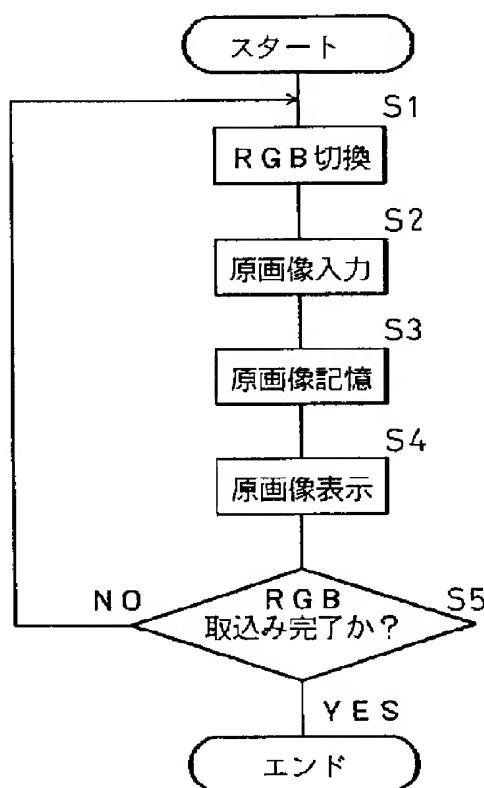
36…マスク記憶部

38R、38G、38B…処理画像記憶部

42…プリンタ

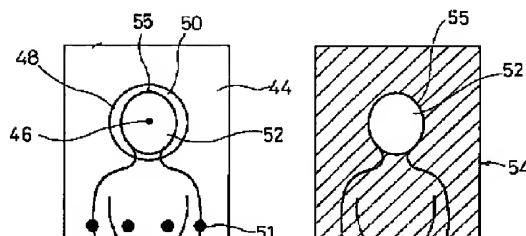
【図2】

FIG.2



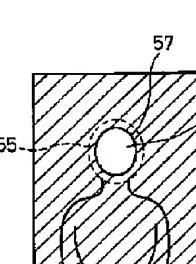
【図4】

FIG.4



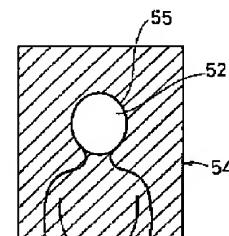
【図8】

FIG.8



【図6】

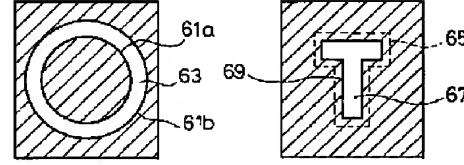
FIG.6



【図10】

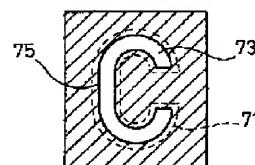
【図11】

FIG.10



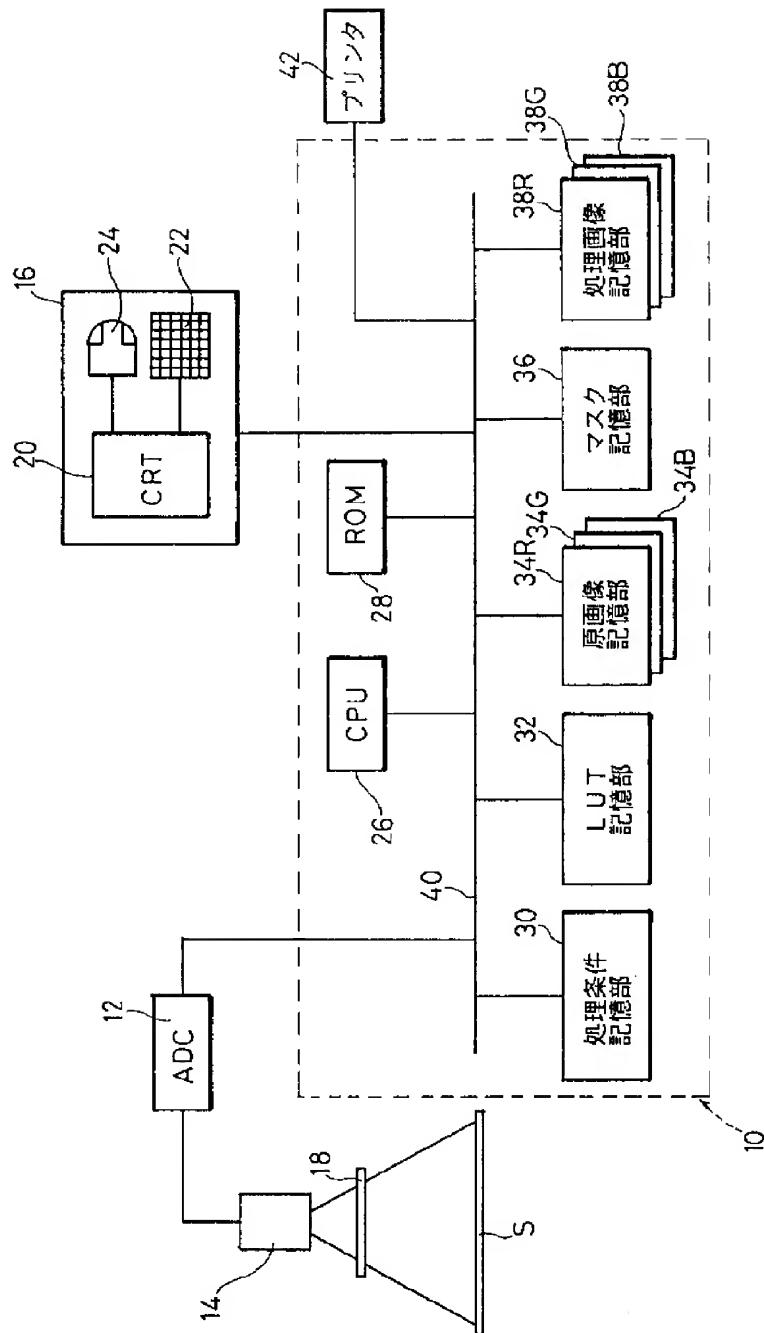
【図12】

FIG.12



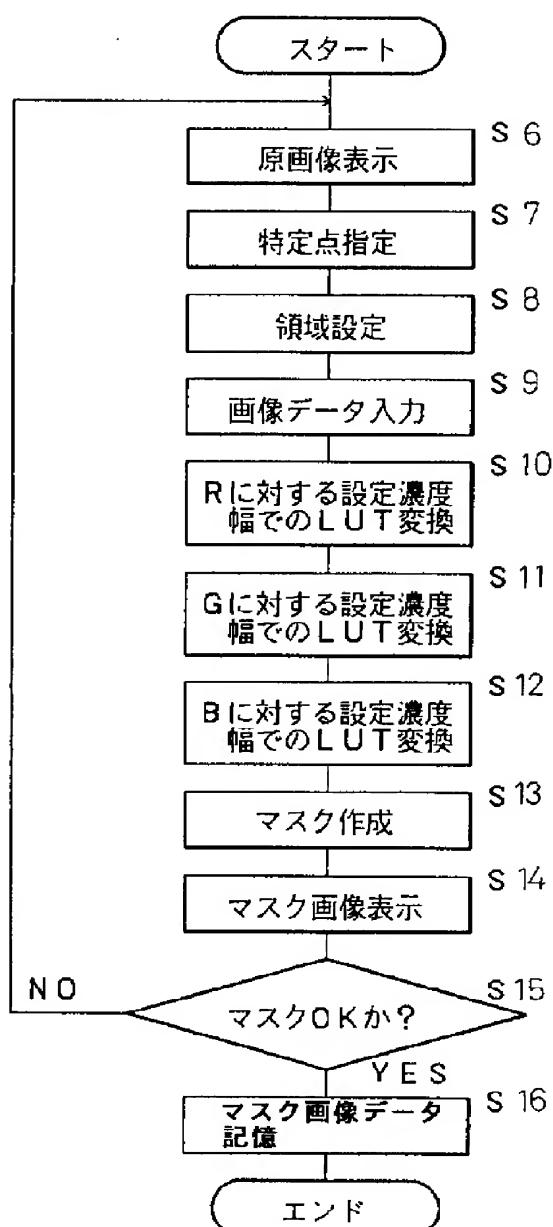
【図1】

FIG.1



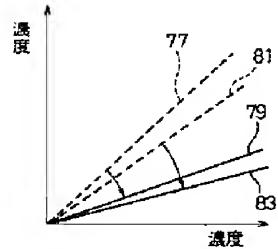
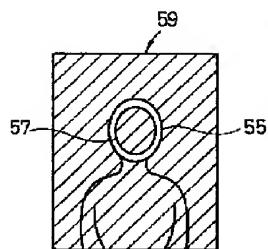
【図3】

FIG.3



【図13】

FIG.13

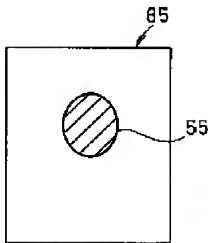


【図14】

FIG.14

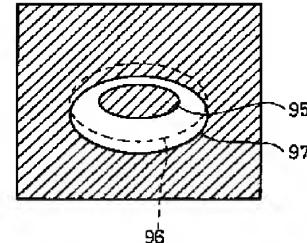
【図15】

FIG.15



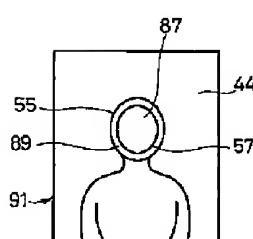
【図17】

FIG.17



【図16】

FIG.16



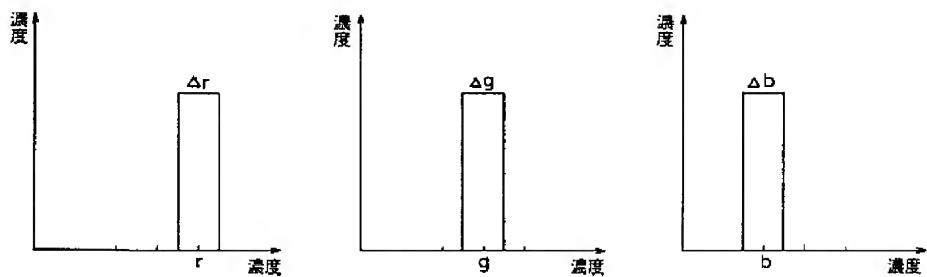
【図5】

FIG.5

(a)

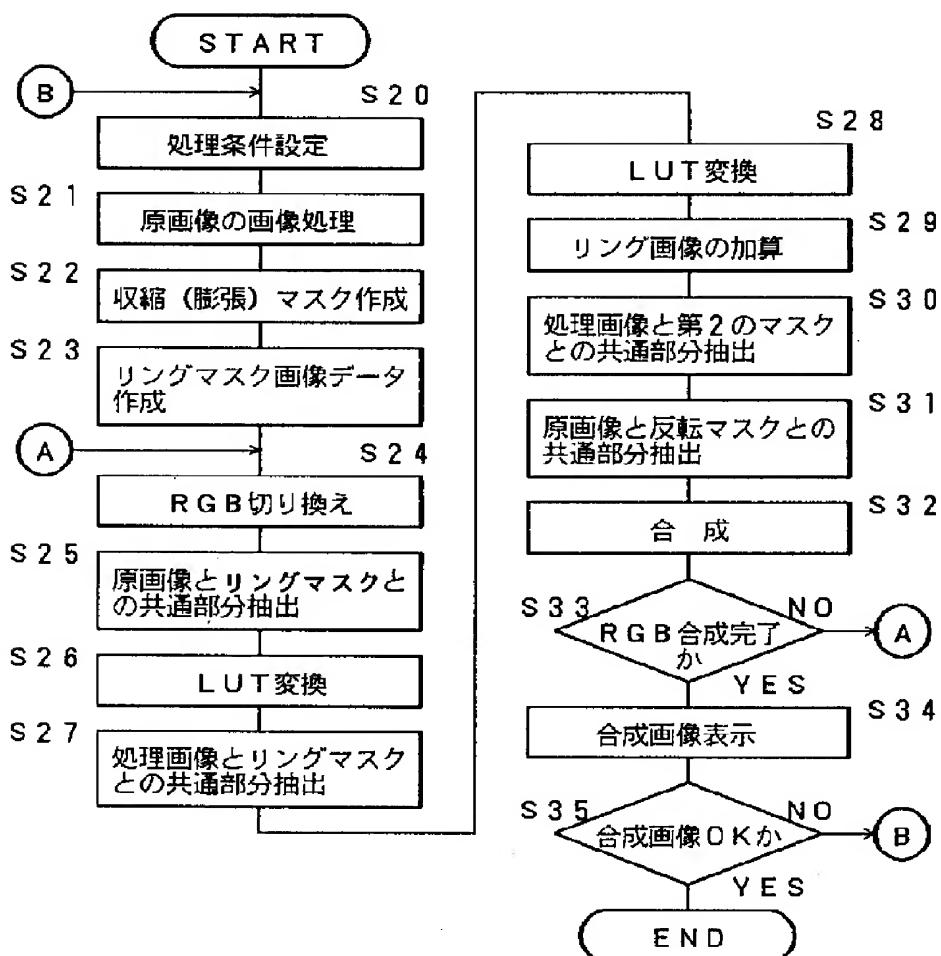
(b)

(c)



【図7】

FIG.7



【図9】

